

**ANALISIS KERAWANAN BENCANA LONGSORLAHAN DI
KECAMATAN PRAMBANAN KABUPATEN SLEMAN**



Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Geografi Fakultas Geografi

Oleh:

RACHMA MUTHIA

E100170009

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KERAWANAN BENCANA LONGSORLAHAN DI
KECAMATAN PRAMBANAN KABUPATEN SLEMAN**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

RACHMA MUTHIA

E 100 170 009

Telah diperiksa dan disetujui untuk di uji oleh :

Dosen
Pembimbing



Dr. Kuswaji Dwi Priyono, M.Si

NIK. 544

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KERAWANAN BENCANA LONGSORLAHAN DI
KECAMATAN PRAMBANAN KABUPATEN SLEMAN**

Oleh :

RACHMA MUTHIA

E 100 170 009

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Geografi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Senin, 19 Mei 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji :

1. Dr. Kuswaji Dwi Priyono, M.Si. (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Taryono, M.Si (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Agus Anggoro Sigit, S.Si, M.Sc (.....)
(Anggota II Dewan Penguji)



Dekan,

Drs. Yuli Privana, M.Si.

NIK. 573

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 14 April 2018

Penulis



RACHMA MUTHIA

E 100 170 009

ANALISIS KERAWANAN BENCANA LONGSORLAHAN DI KECAMATAN PRAMBANAN KABUPATEN SLEMAN

ABSTRAK

Kecamatan Prambanan merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Sleman yang termasuk dalam Kecamatan dengan tingkat kerawanan bencana longsorlahan yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persebaran tingkat kerawanan bencana longsorlahan di Kecamatan Prambanan, dan menganalisis penggunaan metode berjenjang bertingkat untuk penentuan tingkat kerawanan bencana longsorlahan di Kecamatan Prambanan. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif berjenjang tertimbang dengan memberikan nilai pengharkatan dan menggunakan bobot yang berbeda pada setiap variabel yang digunakan dalam analisisnya. Parameter penyusun yang digunakan yaitu penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis batuan, jenis tanah, zona patahan/gempa, dan curah hujan yang didapatkan dari deduksi peta tematik dan cek lapangan. Kecamatan Prambanan terbagi menjadi empat kelas yaitu kelas bahaya rendah 655,55 ha (16 %), kelas bahaya sedang 1.669,77 ha (41%), kelas bahaya tinggi 1.736,46 ha (42 %), dan kelas bahaya sangat tinggi 35,40 ha (1 %) tahun 2018. Untuk kelas kerawanan sedang, tinggi dan sangat tinggi didominasi oleh desa yang letaknya di bagian timur yaitu desa Sambirejo, Gayamharjo dan Wukiharjo sedangkan untuk kelas kerawanan rendah dan sedang didominasi oleh desa yang letaknya di bagian barat yaitu desa Bokoharjo Madurejo dan Sumberharjo.

Kata Kunci : Longsorlahan, SIG, Rawan

ABSTRACT

Landslide is one of the disasters that often occur in Indonesia. Sub-district Prambanan is one of region in District Sleman which included in the sub-district with a high degree of landslide vulnerability. This study aims to determine the spread of landslide vulnerability in Prambanan Sub-district, and to analyze the use of multilevel method for determining the level of vulnerability of landslide disaster in Prambanan Sub-district. This study uses a quantitative approach to give a weighted tiered dignity value and use different weights for each variable used in the analysis. Constituent parameters used are land use, slope, rock type, soil type, fault zone / quake, and rainfall obtained from deduction maps thematic maps and field checks. Prambanan Subdistrict was divided into four classes namely low hazard class 655.55 ha (16%), 1.669.77 ha (41%), high hazard class 1,736.46 ha (42%), and very high hazard class 35.40 ha (1%) in 2018. For medium, high and very high vulnerability classes dominated by villages lies in the eastern part of Sambirejo, Gayamharjo and Wukiharjo villages whereas for low and medium vulnerable classes are dominated by villages located in the western part of Bokoharjo Madurejo and Sumberharjo villages.

Keywords: Landslide, SIG, Prone

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan wilayah yang secara geologis, geomorfologis, meteorologis, klimatologis, dan sosial ekonomi sangat rawan terhadap bencana alam (Sudibyakto, 2009). Umumnya longsorlahan terjadi didaerah berbukit dan merupakan proses degradasi secara alamiah (Van Westen, 1994). Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu Provinsi yang rawan terhadap bencana longsorlahan, banyak ditemukan topografi berbukit-bukit dengan curah hujan yang tinggi. Salah satu wilayah rawan longsorlahan di Provinsi Yogyakarta yaitu di Kabupaten Sleman. Kecamatan Prambanan merupakan salah satu wilayah Kabupaten Sleman yang rawan terhadap bencana longsorlahan. Kecamatan Prambanan terdiri dari 6 desa yaitu desa Sumberharjo, Wukiharjo, Gayamharjo, Sambirejo, Madurejo dan Bokoharjo.

Luas keseluruhan Kecamatan Prambanan adalah 4.090,67 ha dengan bentang dari keseluruhan wilayah tersebut 41,44% (dari keseluruhan lahan Kecamatan Prambanan) berupa tanah yang datar dan 58,5% (dari keseluruhan lahan Kecamatan Prambanan) berupa tanah berombak hingga perbukitan. Kondisi topografi perbukitan di Kecamatan. Prambanan dipengaruhi oleh adanya rangkaian Pegunungan Seribu. Pengaruh adanya rangkaian Pegunungan Seribu, menjadikan Kecamatan Prambanan memiliki relief berombak dan berbukit. Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Sleman pada tahun 2016, Kecamatan Prambanan merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Sleman yang termasuk dalam kecamatan dengan tingkat kerawanan bencana longsorlahan yang besar, dimana terdapat 22 titik kejadian longsor di dua desa yaitu di desa Wukiharjo dan Gayamharjo.

Kecamatan Prambanan ini berpotensi terkena bencana longsorlahan karena merupakan daerah perbukitan terjal dengan kontur batuan sedimen berlapis pasir tanah selain itu bencana longsorlahan dipicu oleh curah hujan

atau erosi sungai dan dikontrol oleh kombinasi antara morfologi, kemiringan lereng, jenis batuan, struktur geologi, dan perubahan penggunaan lahan. Analisis dengan Sistem Informasi Geografis merupakan suatu metode yang lebih mudah untuk pengolahan data spasial secara digital dan dapat menyajikan informasi dalam pemetaan bencana longsorlahan di Kecamatan Prambanan sehingga dapat membantu dalam penanggulangan bencana di Kabupaten Sleman khususnya di Kecamatan Prambanan. Bencana longsorlahan yang kerap melanda negeri ini memang harus dikelola dengan baik. Agar dapat meminimalisir adanya korban jiwa dan kerugian harta benda. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisis Pemetaan Kerawanan Bencana Longsor Lahan di Kecamatan Prambanan”.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode analisis deskriptif. Penelitian ini menggunakan pendekatan keruangan, analisis keruangan pada penelitian ini terfokus pada wilayah Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman. Selain itu metode yang digunakan yaitu survei lapangan untuk validasi data yang telah dibuat. Data yang digunakan dengan menggunakan data sekunder yang didapat dari instansi terkait. Unit analisis dalam penelitian ini yaitu unit satuan medan karena pada saat pengambilan sampel, setiap parameter yang akan digunakan akan dioverlay dengan tingkat kerawanan longsor itu sendiri. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu parameter potensi kerawanan bencana longsorlahan, yaitu kemiringan lereng, jenis tanah, jenis batuan, curah hujan, penggunaan lahan, dan rawan pergerakan tanah/gempabumi. Nilai Pengharkatan setiap parameter yang di overlay dapat dilihat pada tabel 1, 2, 3, 4, 5, dan 6.

Tabel 1. Nilai harkat curah hujan

Kelas	Curah Hujan (mm/th)	Harkat
I	<1000	1
II	1000-1500	2
III	1500-2000	3
IV	2000-2500	4
V	>2500	5

Sumber :Taufik dan Suharyadi (2008)

Tabel 2. Nilai harkat jenis tanah

Kelas	Jenis	Harkat
I	Alluvial, Gelisol, Planosol, Hidromorf Kelabu, Laterik Air (Tidak Peka)	1
II	Latosol (Agak Peka)	2
III	<i>Brown Forest Soil, Non Calcic Brown, Mediteran</i> (Agak Peka)	3
IV	Andosol, Laterik, Grumusol, Podsol, Podsollic (Peka)	4
V	Regosol, Litosol, Renzina (Sangat Peka)	5

Sumber: Rahim, S.Effendi (2000) dalam Lestari F (2008)

Tabel 3. Nilai harkat penggunaan lahan

Kelas	Penggunaan lahan	Harkat
I	Daerah tanpa tutupan vegetasi, daerah dengan tutupan vegetasi rendah (rumput-rumputan/semak), singkapan batuan, terbuka	3
II	Daerah dengan vegetasi berupa tanaman pertanian, persawahan, dan tegalan	2
III	Daerah dengan penggunaan lahan berupa permukiman yang berasosiasi dengan tanaman campuran di sekitarnya	1
	Daerah dengan liputan vegetasi berupa tanaman keras dan liputan relatif rapat, kebun campuran, perkebunan, hutan	0

Sumber: Klasifikasi Asch (1980) dengan modifikasi, Fauziah Alhasanah (2006)

Tabel 4. Nilai harkat jenis batuan

Kelas	Jenis Batuan	Harkat
I	Dataran Aluvial	1
II	Perbukitan Kapur	2
III	Perbukitan Granit	3
IV	Perbukitan Batuan Sedimen	4
V	Bukit Basal-Clay Shale	5

Sumber: Paimin, 2006

Tabel 5. Nilai harkat Zona Gempa

Zona Gempa	Zona	Harkat
Kawasan dalam jarak <5000 m dari garis patahan	Zona rawan gempa	5
Kawasan dalam jarak >5000 m dari garis patahan	Zona bebas/aman gempa	1

Sumber: *Kelarestaghi*, (2003 dalam Buchori Imam & Joko Susilo, 2012)

Tabel 6. Nilai harkat kemiringan lereng

Kelas	Morfologi	Kemiringan	Harkat
I	Datar	0-8 %	1
II	Landai	8-15 %	2
III	Bergelombang	15-25 %	3
IV	Berbukit	25-45%	4
V	Curam	>45%	5

Sumber: Nicholas and Edmunson(1975) dalam Lestari F (2008)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah peta tiap parameter yaitu curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, gerakan tanah, jenis tanah dan jenis batuan. Faktor curah hujan merupakan salah satu unsur pemicu kejadian longsorlahan, karena curah hujan yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan stabilitas lereng dan akan menyebabkan tanah menjadi luruh yang akhirnya akan memicu terjadinya longsorlahan. Sebagian besar longsorlahan yang terjadi di Kecamatan Prambanan terjadi pada intensitas hujan rata-rata 2000-2500mm/tahun yang termasuk dalam kategori kelas yang tinggi sehingga memicu adanya bencana longsorlahan

Gerakan tanah adalah salah satu pemicu adanya kejadian bencana longsorlahan dengan berbagai tipe dan jenisnya. Hal tersebut berpengaruh pada mudah atau sulitnya tanah bergerak atau bergeser. Longsor terjadi bukan hanya terkait waktu musim hujan tetapi juga faktor tektonis. Di Kecamatan Prambanan hanya sedikit daerah yang terdapat gerakan tanah yaitu di sebagian Desa Bokoharjo, Madurejo dan Sumberharjo sehingga tidak semua daerah di Kecamatan Prambanan rawan terhadap pergerakan tanah.

Kemiringan lereng merupakan salah satu parameter yang paling berpengaruh terhadap terjadinya bencana longsor. Hal tersebut karena semakin terjal suatu lereng material yang ada diatas permukaan akan semakin mudah untuk jatuh/tergelincir ke bawah karena adanya pengaruh gaya gravitasi. Kecamatan Prambanan sebagian mempunyai lereng datar dan sebagian lagi bervariasi yaitu landai, bergelombang, berbukit dan curam. Desa yang mempunyai lereng datar adalah Desa Sumberharjo, Bokoharjo dan Madurejo. Sedangkan desa yang mempunyai tipe lereng yang bervariasi adalah Desa Sambirejo Gayamharjo dan Wukiharjo. Kemiringan lereng yang paling mendominasi adalah berbukit karena sebagian besar wilayah Kecamatan Prambanan adalah perbukitan sehingga dari faktor besar kecilnya kemiringan lereng tersebut dapat memicu bencana longsor di Kecamatan Prambanan.

Parameter tanah tergantung pada parameter tanah tersebut apakah termasuk peka atau tidak terhadap bencana longsor. Kecamatan Prambanan memiliki tiga jenis tanah yaitu jenis tanah kambisol, regosol dan latosol. Ketiga jenis tanah ini memiliki pengaruh yang berbeda-beda karena sifatnya dan kandungan tanah tersebut berbeda. Jenis Batuan merupakan faktor penyusun batuan suatu daerah karena dalam penyusunan batuan tersebut bisa terlihat batuan induknya apakah termasuk batuan induk yang kuat atau tidak. Pembuatan peta jenis batuan dengan digitasi peta jenis batuan Kabupaten Sleman yang kemudian dicocokkan dengan peta geologi. Kecamatan Prambanan terdiri dari 3 jenis formasi batuan yaitu formasi kebo-butak, formasi semilir dan batuan gunung api tak terpisahkan. Ketiga formasi tersebut memiliki batuan induk/penyusun yang berbeda-beda.

Parameter penggunaan lahan dilakukan analisis berdasarkan pengelolaan (vegetasi). penggunaan lahan rumput atau semak mempunyai kepekaan yang baik karena tutupan vegetasinya rendah namun singkapan batumannya terbuka sehingga mempunyai beban yang berat sedangkan penggunaan lahan pemukiman merupakan jenis dari parameter dari gerakan tanah yang mempunyai kepekaan sedang hal tersebut dikarenakan tidak adanya pengelolaan (vegetasi) yang efektif, mempunyai gaya beban yang agak berat, serta mempunyai tingkat porusivitas air ke dalam tanah rendah. Jenis penggunaan lahan lain yang mempunyai kepekaan sedang terhadap gerakan tanah adalah lahan sawah. Sawah mempunyai pengelolaan yang baik akan tetapi tingkat porusivitas air ke dalam tanah sangat rendah sehingga beban menjadi lebih berat. Jenis penggunaan lahan yang mempunyai kepekaan rendah adalah lahan kebun, ladang, lahan kering. Penggunaan lahan yang mendominasi di Kecamatan Prambanan adalah penggunaan lahan sawah dan tegalan.

Jenis longsor yang terdapat di Kecamatan Prambanan adalah Aliran Bahan Rombakan yaitu jenis tanah longsor ini terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, dan jenis materialnya. Gerakannya terjadi di sepanjang lembah

dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya. Kerawanan longsorlahan dibagi dalam 4 kelas yaitu rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Luas kerawanan longsorlahan di Kecamatan Prambanan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 1 Luas Kerawanan Longsorlahan di Kecamatan Prambanan

No	KELAS	Luas (ha)	Luas %
1	Rendah	655,55	16
2	Sedang	1.669,77	41
3	Tinggi	1.736,46	42
4	Sangat Tinggi	35,40	1
Jumlah		4.097,18	100

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

Tingkat kerawanan longsorlahan rendah, artinya pada daerah ini kemungkinan terjadinya tanah longsor kecil. Daerah ini memiliki kemiringan lereng antara (0-8%) yaitu daerah dengan topografi datar. Berdasarkan kejadian longsor sebelumnya, daerah ini jarang ditemukan kejadian tanah longsor. Secara umum daerah dengan tingkat kerawanan tanah longsor rendah didominasi bentuk lahan dataran aluvial.

Tingkat kerawanan longsorlahan sedang memiliki kondisi topografi yang bervariasi dari topografi landai hingga berbukit yaitu kemiringan lereng (8-15%) hingga kemiringan lereng (25-40%). Pada zona ini, daerah landai dengan tingkat kerawanan longsor sedang dijumpai pada lereng-lereng perbukitan struktural. Berbeda dengan daerah landai yang masuk ke dalam zona kerawanan longsorlahan rendah yang memiliki kepadatan vegetasi rapat, daerah landai di zona kerawanan sedang ini memiliki kepadatan vegetasi jarang, penggunaan lahannya berupa sawah dan tegalan. Kurangnya peran vegetasi sebagai penahan gerakan pada lereng, menyebabkan daerah landai ini memiliki tingkat kerawanan tanah longsor sedang.

Tingkat kerawanan yang tinggi terhadap bencana longsorlahan artinya, daerah ini tergolong tidak stabil dan kemungkinan terjadinya tanah longsor cukup tinggi, sewaktu-waktu dapat terjadi bencana tanah longsor dalam skala kecil maupun besar. Longsor lama juga dapat aktif kembali akibat curah hujan

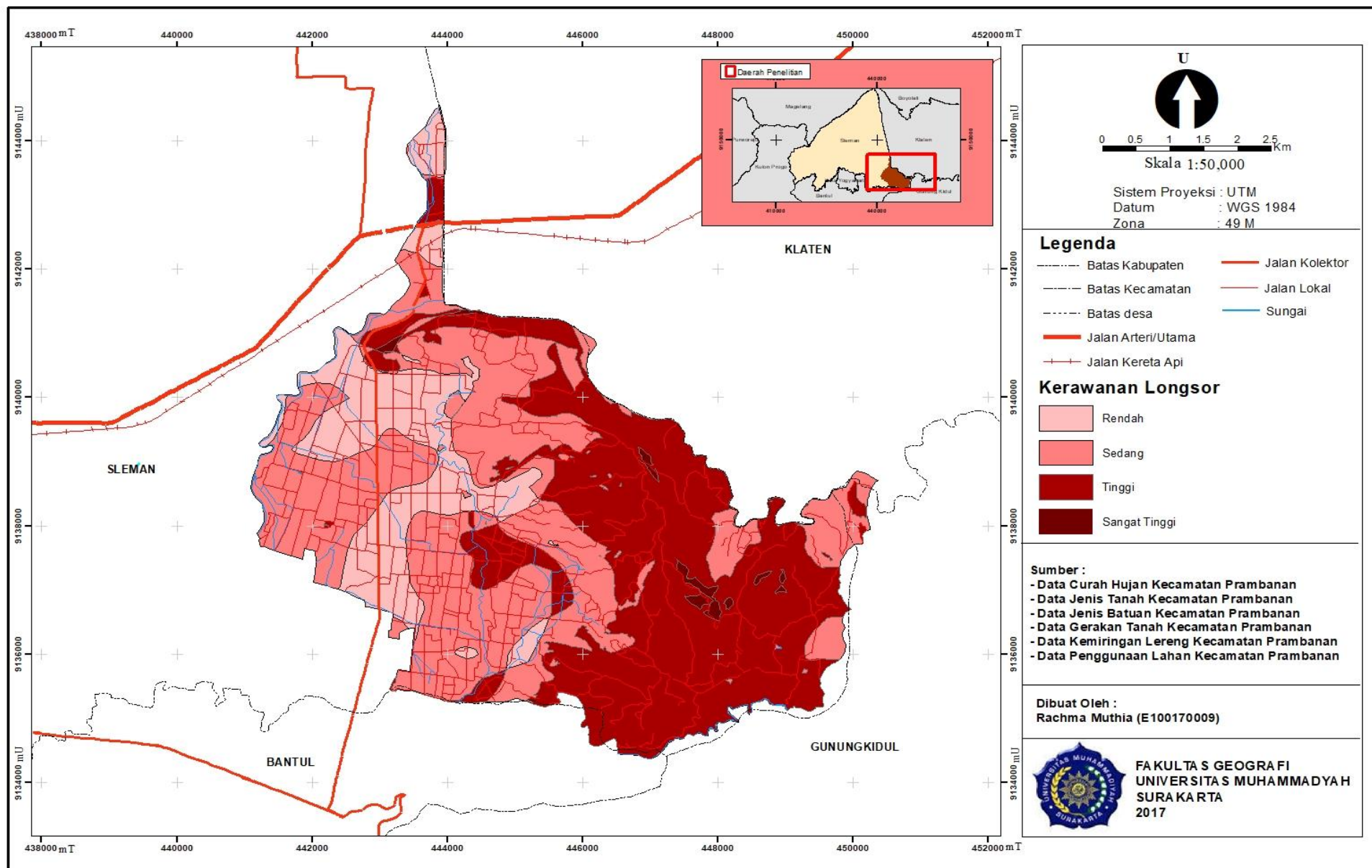
yang cukup tinggi di perbukitan daripada di dataran rendah. Berdasarkan rata-rata curah hujan 10 tahun terakhir, daerah ini memiliki curah hujan 2000-2500 mm/th. Kemiringan lereng di daerah ini bervariasi, yaitu mulai dari kemiringan miring (5-25%), terjal (25-40%) hingga sangat terjal (>40%).

Tingkat kerawanan yang sangat tinggi terhadap bencana longsorlahan artinya, daerahnya tergolong tidak stabil dan kemungkinan terjadinya longsor sangat tinggi atau bahkan mungkin jika terjadi hujan terus menerus daerah ini langsung mengalami pergerakan atau pergeseran. Daerah dengan kelas kerawanan longsor sangat tinggi ini hanya terdapat di sebagian kecil daerah Kecamatan Prambanan saja, dimana penggunaan lahannya berupa tegalan, jenis batuaannya adalah perbukitan kapur dan sediman, dengan jenis tanah latosol dengan curah hujan 2000-2500 mm/tahun serta yang paling berpengaruh adalah dengan kemiringan lereng yang terjal yaitu (>40%).

Hasil analisis dengan menggunakan metode kuantitatif berjenjang tertimbang ini cukup baik dan akurat, karena dalam prosesnya tiap parameter yang memiliki pengaruh yang besar terhadap tingkat kerawanan bencana longsorlahan yang diberikan nilai bobot lebih banyak sehingga faktor dominannya pun bisa dianalisis karena penentuan kelas kerawanan bencana longsor tidak hanya bisa kita lihat di lapangan saja apalagi jika bencana tersebut tidak sedang berlangsung saat itu juga. Sehingga analisis deskriptif dan observasi ataupun pengamatan dari kejadian-kejadian longsorlahan sebelumnya sangat diperlukan guna memberikan nilai atau bobot mana yang sesuai dan yang paling berpengaruh terhadap bencana tersebut. . Contoh bekas kejadian longsorlahan yang ada di Kecamatan Prambanan dapat dilihat pada Gambar 1 dan peta hasil overlay kemiringan lereng dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Longsor di Kecamatan Prambanan



Gambar 2. Peta Tingkat Kerawanan Longsorlahan di Kecamatan Prambanan

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Daerah rawan longsorlahan di Kecamatan Prambanan terbagi menjadi 4 (empat) kelas yaitu tingkat kerawanan longsor rendah 655,55 ha atau 16% kerawanan longsor sedang 1.669,77 ha atau 41% kerawanan longsor tinggi 1736,46 ha atau 42% dan kerawanan longsor sangat tinggi 35,40 ha atau 1%. Dari hasil pembobotan, skoring dan overlay yang dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif berjenjang tertimbang hasilnya adalah untuk kelas kerawanan sedang, tinggi dan sangat tinggi didominasi oleh desa yang letaknya di bagian timur yaitu desa Sambirejo, Gayamharjo dan Wukiharjo sedangkan untuk kelas kerawanan rendah dan sedang didominasi oleh desa yang letaknya di bagian barat yaitu desa Bokoharjo Madurejo dan Sumberharjo.
2. Hasil analisis dengan menggunakan metode kuantitatif berjenjang tertimbang cukup baik dan akurat, karena pendekatan kuantitatif berjenjang tertimbang memperhatikan nilai dari setiap unit parameter yang digunakan untuk menghasilkan output beberapa pilihan dalam prosesnya tiap parameter yang memiliki pengaruh yang besar terhadap tingkat kerawanan bencana yang diberikan, sehingga faktor dominannya pun bisa diberikan nilai atau bobot sesuai analisis kita sendiri, karena penentuan kelas kerawanan bencana longsor tidak hanya bisa kita lihat di lapangan saja apalagi jika bencana tersebut tidak sedang berlangsung saat itu juga.

4.2 Saran

1. Analisis pemetaan bencana longsorlahan di berbagai daerah yang berpotensi bencana memang sangat diperlukan, sehingga dapat diketahui mana daerah yang rawan dan sangat rawan guna melakukan upaya penanggulangan bencana secara lebih cepat dan tanggap.
2. Penggunaan parameter sangat berpengaruh dalam analisis bencana longsor, oleh karena itu parameter yang digunakan harus sesuai agar hasilnya lebih akurat.

PERSANTUNAN

Terimakasih disampaikan kepada Badan Pemerintah Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Sleman yang telah memberikan bantuan data serta kepada masyarakat Kecamatan Prambanan atas bantuan dan kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhasanah, Fauziah. 2006. Pemetaan dan Analisis Daerah Rawan Tanah Longsor Serta Upaya Mitigasinya Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Tesis*. Bogor. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Arief Kurniawan, Harma. 2011. Kajian Geomorfologi Terhadap Daerah Rawan Longsor Di Kawasan Perbukitan Kecamatan Prambanan Kabupaten Sleman. *Skripsi*. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.
- Buchori, I., dan Susilo, J, 2012. *Model Keruangan untuk Identifikasi Kawasan Rawan Longsor*. Tata loka volume 14 Nomor 4n Hal 282 – 294. Semarang: Biro Penerbit Planologi UNDIP.
- Dwi Priyono, Kuswaji dkk. 2006. Analisis Tingkat Bahaya Longsor Tanah di Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Forum Geografi, Vol 2, No.2* . Surakarta. Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Miska Indriawati, Dewi. 2015. Analisis Kerawanan Longsor Di Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat. *Tugas Akhir*. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.
- Lestari, F. (2008). Penerapan Sistem Informasi Geografi Dalam Pemetaan Daerah Rawan Longsor Di Kabupaten Bogor. *Skripsi*. Bogor: Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Paimin, dkk. Teknik .2009. *Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor*. Tropenbos International Indonesia Programme. Balikpapan.
- Sudibyakto. 2009. Pengembangan Sistem Perencanaan Manajemen Risiko Bencana di Indonesia. *Jurnal Kebencanaan Indonesia Volume 2 Nomor 1*. Yogyakarta. PSBA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Taufik, H.P., dan Suharyadi, 2008. *Landslide Risk Spatial Modelling Using Geographical Information System. Tutorial Landslide*. Laboratorium Sistem Informasi Geografis. Yogyakarta. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Van Westen, C.J. 1994. *GIS in landslide hazard zonation , with example from the Andes of Colombia, dalam envirotnment and geographic information system*. UK : Taylor and Francis.